Транзистор S9013 (C9013)

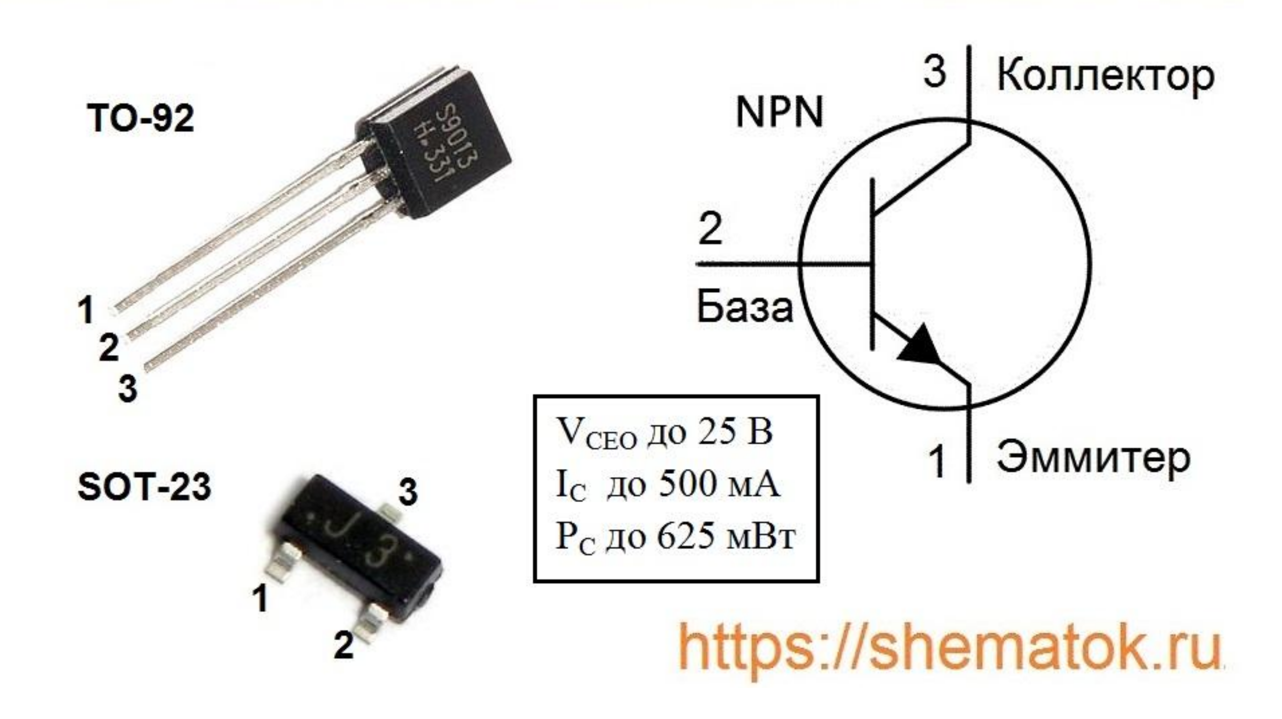
Согласно своим техническим характеристикам, высокочастотный биполярный транзистор S9013 (c9013) отличается повышенной мощностью (до 625 мВт), большим коллекторным током (до 500 мА) и хорошей линейностью коэффициента H_{fe}. Поэтому он часто используется в выходных каскадах усилителей класса B (до 1 Вт) и портативных радиостанциях. Но, может применяться и в ключевых схемах. Этот эпитаксиально-планарный кремниевый полупроводниковый триод имеет структуру n-p-n.

Содержание

Распиновка

Цоколевка у транзистора S9013 зависит от его конструктивного исполнения. Он встречается в классических пластиковых упаковках для дырочного (TO-92) и поверхностного монтажа (SOT-23). Оба корпуса имеют три стандартных металлических вывода. Если смотреть на маркировку

ТО-92, то они имеют следующее функциональное назначение (слева на право): эмиттер (Э), база (Б), коллектор (К). А у SOT-23 такое – Б К Э.



Технические характеристики

Транзистор S9013 (ТО-92) имеет такие максимально допустимые технические характеристики (при температуре окружающей среды +25^{O}C):

максимальное напряжение между коллектором и базой V_{CBO} ($U_{кб\ max}$) = 40 В;

наибольшее допустимое напряжение между коллектор-эмиттером V_{CEO} ($U_{кэ\ max}$) = 25 В;

напряжение между эмиттером и базой максимально возможное V_{EBO} ($U_{эб\ max}$) = 5 В;

максимально возможный постоянный ток коллектора I_C ($I_{к\ max}$) = 500 мА;

предельно допустимая мощность, рассеиваемая на коллекторе P_C ($P_{к\ max}$) = 625 мВт;

статический коэффициент передачи тока H_{fe} ($H_{21э}$) от 64 до 400;

диапазон рабочих температур T_{stg} = -55 … 150^{O}C;

Устройства в корпусе SOT-23 имеют меньшую допустимую мощность рассеивания — до 300 мВт. Также стоит отметить, что параметр $U_{кэ\ max}$ у современных производителей может немного отличатся на ± 5 В.

Электрические

Теперь перейдем к рассмотрению электрических значений S9013. Они так же приведены с учетом температуры окружающего воздуха до +25^{O}C. Показатели дополнительных параметров, при которых производителем проводились измерения, представлены отдельным столбцом. Эти данные свойственны всем транзисторам данного вида, не зависимо от типа корпуса.

Электрические характеристики транзистора S9013 (при T_A= +25 °C)

Параметры	Режимы измерения	Обозн	min	max	Ед. изм
Пробивное напряжение коллектор-эмиттер	I_C = 100мкА, I_E = 0	$V_{(BR)CBO}$	40		В
Пробивное напряжение коллектор-эмиттер	I_C=1мА, I_B= 0	$V_{(BR)CEO}$	25		В
Пробивное напряжение эмиттер-база	I_E= 100мкА, I_C= 0	$V_{(BR)EBO}$	5		В
Обратный ток коллектора	V_{CB}= 40В, I_E = 0	I_{CBO}		0,1	мкА
Обратный ток коллектор-эмиттер	V_{CE}=20В, I_E = 0	I_{CEO}		0,1	мкА
Обратный ток эмиттера	V_{EB} = 5В, I_C = 0	I_{EBO}		0,1	мкА
Статический коэффициент передачи тока	V_{CE}=1В,I_C= 50мА V_{CE}=1В, I_C=-500мА	h_{FE1} h_{FE2}	64 40	400	
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	I_C=500мА,I_B = 50мА	$V_{CE(sat)}$		0,6	В
Напряжение насыщения база-эмиттер	I_C=500мА,I_B = 50мА	$V_{BE(sat)}$		1,2	В
Граничная частота коэффициента передачи тока	V_{CE}=6В, I_C= 20мА, f = 30 МГц	f_T	150		нс

Классификация

В зависимости от статического коэффициента передачи по току (h_{fe}) при V_{CE} ($U_{кэ}$) = 1В и I_C ($I_к$) =50 мА, рассматриваемое устройство подразделяют на семь классов: D (64-91); E (78-112); F (96-135); G (112-166); H (144-202); I (190-300), J (300-400). Как видно из классификации, максимальным h_{fe} обладают транзисторы S9013I и S9013J. В продаже наиболее чаще встречаются S9013H и S9013G, реже S9013D.

Аналоги

У транзистора S9013 отсутствуют полные аналоги. SS9013, C9013, MMBT9013, KTC9013 не в счёт, так как они фактически тоже самое, просто с другой маркировкой. На наш взгляд эта лучшая альтернатива рассматриваемому устройству. Но если таких нет, то можно использовать в качестве замены другие, например: S8050, 2N3904, 2N4401, BC547, BC337, 2N2222 и т. д.

> Символ «S», в начале обозначения, s9013 указывает на первого производителя этого транзистора — компанию Samsung Semiconductor.

Наиболее подходящим российским аналогом можно считать КТ530. Однако он имеет другую цоколевку (Э Б К), поэтому будьте внимательны при замене. В таком качестве можно рассмотреть также, незначительно отличающуюся по параметрам, отечественную серию КТ680.

Комплементарная пара

Рекомендуемой комплементарной парой, со структурой p-n-p, для рассматриваемого прибора является транзистор S9012.